

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 35 14888 A1**

⑤ Int. Cl. 4:
B 65 G 65/38

②① Aktenzeichen: P 35 14 888.8
②② Anmeldetag: 25. 4. 85
②③ Offenlegungstag: 6. 11. 86

Behördeneigentlich

DE 35 14888 A1

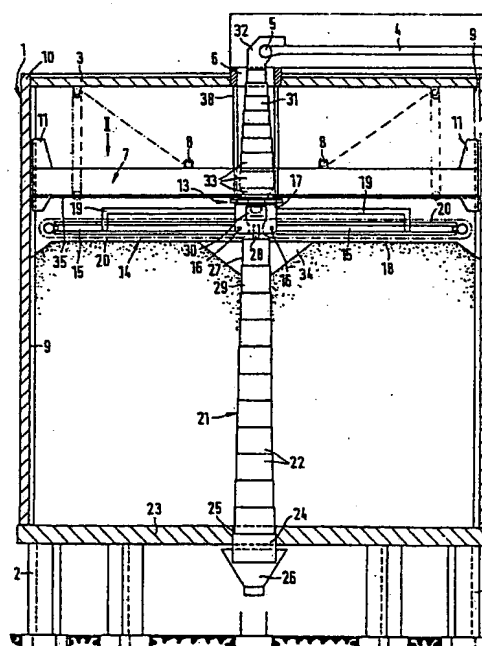
⑦① Anmelder:
Gustav Schade Maschinenfabrik GmbH & Co, 4600
Dortmund, DE

⑦④ Vertreter:
Buschhoff, J., Dipl.-Ing.; Hennicke, A., Dipl.-Ing.;
Vollbach, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 5000 Köln

⑦② Erfinder:
Ströcker, Günter, 4757 Holzwickede, DE

⑤④ Einrichtung zur Schüttgutförderung in Silos

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Beschickung eines Silos mit Schüttgut und zum Austrag des Schüttguts aus dem Silo unter Verwendung eines Räumgerätes (14), das mittels eines Hubwerks (8) im Silo heb- und senkbar und zugleich um die Siloachse schwenkbar gelagert ist. Ferner ist im Silo (1) ein Abzugsschacht (21), z. B. ein Teleskop-Fallrohr (22), vorgesehen, über welches das von dem Räumgerät abgetragene Schüttgut aus dem Silo abgefördert wird. Das Räumgerät (14) ist über eine Drehverbindung mit einem sich diametral durch den Silo erstreckenden Brückenträger (7) verbunden, der an seinen Enden in Vertikalführungen (9) der Silowand (10) geführt ist. Über den Brückenträger (7) werden die Betriebskräfte auf die Silowand abgesetzt.



DE 35 14888 A1

A n s p r ü c h e :

1. Einrichtung zur Schüttgutförderung in Silos, insbesondere zum Austrag von Schüttgütern aus einem Silo, mit einem auf der Oberfläche des Schüttguthaufens arbeitenden Räumgerät, das mittels eines Hubwerks im Silo heb- und senkbar und mittels einer Drehverbindung mit Vertikalachse im Silo schwenkbar gelagert ist, mit einem Abzugsschacht od.dgl. für die Abförderung des von dem Räumgerät zugeführten Schüttguts aus dem Silo und mit einer Vorrichtung zur Beschickung des Silos mit Schüttgut, dadurch gekennzeichnet, daß das Räumgerät (14) über die Drehverbindung (13) mit einem sich diametral durch das Silo (1) erstreckenden Brückenträger (7) verbunden ist, der an seinen Enden mittels Vertikalführungen (9) drehschlüssig geführt und mittels des Hubwerks (8) zusammen mit dem an seiner Unterseite angeordneten Räumgerät (14) heb- und senkbar ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertikalführungen (9) aus an der Silowand (10) angeordneten Führungsschienen bestehen.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Schüttgut-Beschickungsvorrichtung einen an der Oberseite des Silos angeordneten Einspeicherförderer aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Brückenträger (7) eine dem Einspeicherförderer (4) nachgeschaltete Schüttgut-Verteilervorrichtung (30, 37) angeordnet ist.
4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Abzugsschacht aus einem zentral im Silo angeordneten Teleskop-Fallrohr besteht, dadurch gekennzeichnet, daß

das Teleskop-Fallrohr (22) über eine Drehkupplung (28) mit dem Brückenträger (7) oder einem das Räumgerät (14) tragenden Drehglied (17) verbunden ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Einspeicher-Teleskoprohr (31) zwischen dem Brückenträger (7) und dem darüberliegenden Abwurfende (5) des Einspeicherförderers (4) angeordnet ist.
6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Drehglied (17), welches über die Drehverbindung (13) mit dem Brückenträger (7) verbunden ist, die, vorzugsweise aus einem Verteilerband (30) bestehende, über das Einspeicher-Teleskoprohr (31) beschickte Schüttgut-Verteilervorrichtung angeordnet ist.
7. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schüttgut-Verteilervorrichtung aus einem an dem Brückenträger (7) angeordneten Schrägabweiser (37) besteht.
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Räumgerät (14) aus mindestens einem Kratzausleger (15) besteht, der an dem über die Drehverbindung (13) mit dem Brückenträger (7) verbundenen Drehglied (17) angeordnet ist.
9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Drehglied (17) zwei diametral einander gegenüberliegende Kratzausleger (15) angeordnet sind.
10. Einrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Kratzausleger (15) im Bereich zwischen seinen Enden durch einen mit dem Drehglied (17) starr verbundenen Stützausleger (19) abgestützt ist.
11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch

- gekennzeichnet, daß der bzw. die Kratzausleger (15) in einem Gelenk (16) begrenzt höhenverschwenkbar mit dem Drehglied (17) verbunden ist bzw. sind, und daß eine Schaltvorrichtung od.dgl. vorgesehen ist, die bei einem vorgegebenen maximalen Schwenkwinkel des Kratzauslegers ein Signal liefert.
12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kratzerkette (20) des bzw. der Kratzausleger (15) in der Umlaufrichtung reversierbar ist.
 13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß im oberen Bereich des Silos (1) eine Bühne (35) angeordnet ist, und daß der Brückenträger (7) von einer Hubposition, in der er oberhalb der Bühne (35) liegt, in eine Hubposition senkbar ist, in der er sich unterhalb der Bühne befindet.
 14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Räumgerät (14) aus einem Räumbalken, Räumrad (40) od.dgl. besteht, welcher bzw. welches mit spitzwinklig zur Radialen geneigten pflugscharartigen Räumelementen (45) versehen ist.
 15. Einrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Nabe des Räumrades (40) von dem Drehglied (17) der Drehverbindung (13) gebildet ist.
 16. Einrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehrichtung des Räumbalkens oder Räumrades (40) reversierbar ist.
 17. Einrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß im Zentrum des Räumrades (40) sichelförmige Leitschaukeln (47) angeordnet sind.

18. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Räumgerät (14) bzw. das Räumrad (40) od.dgl. mit mindestens einer Fräse (48) versehen ist.
19. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Räumgerät (14) das Schüttgut radial nach außen in Richtung auf die Silowand (10) fördert, und daß der Abzugsschacht (21) an der Silowand angeordnet ist und ggf. einen Vertikalförderer (53), z.B. einen Schneckenförderer, einen Trogkettenförderer, einen Elevator od.dgl., aufnimmt.

PATENTANWÄLTE
DIPL.-ING. BUSCHHOFF
DIPL.-ING. HENNICKE
DIPL.-ING. VOLLBACH
KAISER-WILHELM-RING 24
5000 KÖLN 1

3514888

Aktenz:

Reg.-Nr.

Shd 146

bitte angeben

KÖLN, den 15.4.1985
vo/kr

Anm.: Firma Gustav Schade Maschinenfabrik GmbH & Co.,
Am Rosenplätzchen 120, 4600 Dortmund 1

Titel: Einrichtung zur Schüttgutförderung in Silos

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Schüttgutförderung in Silos, insbesondere zum Austrag von Schüttgütern aus einem Silo, mit einem auf der Oberfläche des Schüttguthaufens arbeitenden Räumgerät, das mittels eines Hubwerks im Silo heb- und senkbar und mittels einer Drehverbindung mit Vertikalachse im Silo schwenkbar gelagert ist, mit einem Abzugsschacht od.dgl. für die Abförderung des von dem Räumgerät zugeführten Schüttguts aus dem Silo, und mit einer Vorrichtung zur Beschickung des Silos mit Schüttgut.

Bei bekannten Beschickungs- und Austragseinrichtungen für Schüttgut ist der vertikale Abzugsschacht zentral im Silo angeordnet (DE-OS 14 56 866, DE-GM 19 68 164). Das Räumgerät besteht aus einem oder mehreren Kratzauslegern, die höhenverschenkbar an einem Drehgestell gelagert sind, das mit Hilfe eines mit Gleitschuhen versehenen Tragrings an Führungssäulen geführt wird, die den als Fallrohrschacht ausgebildeten Abzugsschacht umgeben. Das Einspeichern des Schüttguts erfolgt mittels eines an der Silodecke angeordneten Einspeicherbandes, das das Schüttgut im Zentrum des Silos auf ein um die Siloachse schwenkbares Verteilerband übergibt. Das von dem Verteilerband abgeworfene Schüttgut wird von den in ihrer Laufrichtung reversierten Kratzerketten erfaßt und radial nach außen gefördert, wodurch sich eine gleichmäßige Schüttgutverteilung bei ebener Schüttgut-

oberfläche erreichen läßt.

Anstelle von Kratzauslegern verwendet man in Silos auch Räumgeräte anderer Bauarten, z.B. Eimerketten (DE-PS 831 519), Förderschnecken (DE-GM 17 80 062, US-PS 33 58 856) oder Räumräder (DE-OS 31 37 325, DE-PS 31 35 439). Auch sind unterschiedliche Ausführungen der Abzugsschächte einschließlich solcher bekannt, bei denen im Inneren des Abzugsschachtes ein Schneckenförderer angeordnet ist (US-PS 33 58 856). Schließlich ist es bei Klein-Silos, die z.B. für Gärfutter bestimmt sind, bekannt, als Abzugsschacht ein Teleskop-Fallrohr zu verwenden (DE-AS 12 50 360, DE-PS 831 519).

Die Anordnung eines zentralen Abzugsschachtes, der zugleich zur Führung des hub- und schwenkbeweglichen Räumgerätes dient oder aber von einer Gruppe von Führungssäulen umschlossen ist, führt insbesondere bei Silos mit großen Speicherkapazitäten zu schweren und aufwendigen Konstruktionen. Schwierigkeiten können sich auch bei der Überleitung des Schüttguts in den Abzugsschacht ergeben, dies insbesondere dann, wenn im Silo feuchte, zum Kleben neigende oder sich verfestigende Schüttgüter, wie z.B. Gips, gespeichert werden. Durch die um den Abzugsschacht herum angeordneten Führungssäulen wird der Schüttgutfluß zu den ohnehin verhältnismäßig engen Mantelöffnungen des Abzugsschachtes behindert. Ein weiterer Nachteil verschiedener bekannter Einrichtungen der genannten Art besteht darin, daß die der Schüttgut-Ein- und Ausspeicherung dienenden, im Inneren des Silos befindlichen Vorrichtungen für Wartungs- und Reparaturzwecke nur schwer zugänglich sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einrichtung der eingangs genannten Art, die bevorzugt für die Speicherung körniger Schüttstoffe in Großsilos bestimmt ist, so auszugestalten, daß auf die Anordnung eines der Führung des Räumgerätes dienenden ortsfesten Abzugsschachtes oder der den Abzugsschacht umgebenden Führungssäulen, die die Führungs-

und Betriebskräfte aufnehmen müssen, verzichtet werden kann und die Betriebskräfte auf möglichst kurzem Wege zur Silowand hin sicher abgesetzt werden können, wobei vorzugsweise auch ein verminderter Bauaufwand bei hoher Leistungsfähigkeit der Beschickungs- und Austragseinrichtung und besserer Zugänglichkeit derselben angestrebt wird.

Die vorgenannte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Räumgerät über die Drehverbindung mit einem sich diametral durch das Silo erstreckenden Brückenträger verbunden ist, der an seinen Enden mittels Vertikalführungen dreh-schlüssig geführt und mittels des Hubwerks zusammen mit dem an seiner Unterseite angeordneten Räumgerät heb- und senk-bar ist.

Bei der erfindungsgemäßen Einrichtung bildet der stabile Brückenträger das tragende Rückgrat der Austragseinrichtung und zweckmäßig auch der zur Schüttgut-Beschickung vorgesehenen Vorrichtungen. Da der Brückenträger an seinen beiden Enden in den Vertikalführungen an den gegenüberliegenden Seiten der Silowand gegen Drehbewegung abgestützt und in Hubrichtung geführt ist, können die Betriebskräfte des schwenkbeweglichen Räumgerätes über den Brückenträger auf die Vertikalführungen und damit auf die Silowand zuverlässig abgesetzt werden. Eine Abstützung und Führung der Räumvorrichtung an einem zentralen Abzugsschacht oder an zentralen Führungssäulen kann entfallen. Damit werden auch die Probleme bei der Schüttgut-Übergabe vom Räumgerät zu dem Abzugsschacht hin vermieden. Der Schüttgutaustrag läßt sich auch dann zuverlässig durchführen, wenn im Silo zum Kleben und zur Verfestigung neigendes Schüttgut, z.B. Gips od.dgl., gespeichert wird. Über den Brückenträger ist auch eine bessere Zugänglichkeit der mit ihm verbundenen Bauteile gegeben. Die vorgenannten Vertikalführungen des Brückenträgers bestehen zweckmäßig aus an der Silowand angeordneten Führungsschienen.

Die Schüttgut-Beschickungsvorrichtung kann, wie bekannt, einen an der Oberseite bzw. Decke des Silos angeordneten Einspeicherförderer aufweisen, dem eine im Inneren des Silos befindliche Schüttgut-Verteilervorrichtung nachgeschaltet ist. Diese Schüttgut-Verteilervorrichtung wird zweckmäßig ebenfalls an dem Brückenträger angeordnet. Für die Schüttgut-Verteilervorrichtung kann hierbei ein Verteilerband, z.B. ein Gurtband oder ein Plattenband od.dgl. verwendet werden. Dabei wird die Anordnung vorzugsweise so getroffen, daß das Verteilerband an einem Drehglied gelagert ist, welches über die Drehverbindung mit dem Brückenträger verbunden ist. Das Verteilerband od.dgl. führt demgemäß beim Einspeichern des Schüttguts eine Schwenkbewegung aus, wodurch das Schüttgut auf einer ringförmigen Bahn abgeworfen wird. Anstelle des vorgenannten Verteilerbandes kann an der Brücke aber auch ein Schrägabweiser od.dgl. vorgesehen werden. Zwischen dem Brückenträger bzw. der hier angeordneten Schüttgut-Verteilervorrichtung und dem darüberliegenden Abwurfende des ortsfesten Einspeicherförderers kann ein Einspeicher-Teleskoprohr vorgesehen werden, welches den Auf- und Abwärtsbewegungen des Brückenträgers durch teleskopartiges Ein- und Ausschieben zu folgen vermag.

Der Verzicht auf die Führung des Räumgerätes an dem Abzugschacht macht es möglich, für diesen Schacht in an sich bekannter Weise ein zentral im Silo angeordnetes Teleskop-Fallrohr vorzusehen, welches hierbei zweckmäßig über eine Drehkupplung mit dem Brückenträger oder einem das Räumgerät tragenden Drehglied der vorgenannten Drehverbindung verbunden ist. Über das Teleskop-Fallrohr ist eine sichere Ableitung des Schüttguts erreichbar.

Für das Räumgerät können unterschiedliche Vorrichtungen verwendet werden, die vorzugsweise so ausgebildet sind, daß durch Reversieren ihrer Arbeitsrichtung das in das Silo abgeworfene Schüttgut wahlweise radial nach außen oder radial

nach innen befördert werden kann, so daß sich beim Einspeichern eine gleichmäßige Verteilung des aufgegebenen Schüttguts über den Siloquerschnitt bei ebener Schüttgut-Oberfläche erreichen läßt. Dies erlaubt eine volle Ausnutzung der Speicherkapazität des Schüttguts und ermöglicht außerdem eine rasche Umschaltung von Ein- auf Ausspeichern und umgekehrt.

Als Räumgerät kann mit Vorteil ein Kratzausleger verwendet werden, der an dem über die Drehverbindung mit dem Brückenträger verbundenen Drehglied angeordnet ist. Vorzugsweise werden hierbei zwei diametral einander gegenüberliegende Kratzausleger vorgesehen, um einen Gewichtsausgleich und hohe Ausspeicherleistungen zu erzielen. Die Kratzausleger können in einem Gelenk begrenzt höhenverschwenkbar mit dem Drehglied verbunden sein. Dabei wird zweckmäßig eine Schaltvorrichtung od.dgl. vorgesehen, die bei einem vorgegebenen maximalen Schwenkwinkel von z.B. 5 bis 8° des Kratzauslegers ein Signal liefert. Ausschwenkbewegungen des oder der Kratzausleger ergeben sich vor allem bei übermäßigen Verfestigungen des eingespeicherten Schüttguts, d.h. dann, wenn bei gegebener Absenkgeschwindigkeit des Kratzauslegers dessen Förderleistung zu gering ist. Um hier schwerwiegende Beschädigungen durch Überbeanspruchungen zu vermeiden, wird mit Hilfe der vorgenannten Schaltvorrichtung bei einem vorgegebenen Schwenkwinkel ein Signal geliefert, welches die Anlage abschaltet oder die Umlaufgeschwindigkeit der Kratzerkette erhöht.

Für das Räumgerät kann mit Vorteil auch ein rotierender Räum balken, ein Räumrad od.dgl. verwendet werden, welcher bzw. welche mit spitzwinklig zur Radialen geneigten schaufel- oder pflugscharartigen Räumelementen versehen ist bzw. sind. Je nach Drehrichtung kann mit einem solchen Räumgerät das Schüttgut radial nach außen oder radial nach innen gefördert werden. Die Nabe des Räumrades wird zweckmäßig von dem obengenannten Drehglied der Drehverbindung gebildet. Im Zentrum

des Räumrades werden zweckmäßig sichelförmige Leitschaukeln angeordnet, die das vom Räumrad zugeführte Schüttgut erfassen und es in das Teleskop-Fallrohr befördern.

Schließlich wird es mit der Erfindung auch möglich, auf die Anordnung des zentralen Abzugsschachtes überhaupt zu verzichten und statt dessen den Abzugsschacht im Umfangsbereich des Silos, also im Bereich der Silowand anzuordnen. Zu diesem Zweck kann in dem vertikalen Abzugsschacht auch ein Vertikalförderer, ein Trogkettenförderer, ein Elevator, Schneckenförderer od.dgl. angeordnet sein, um einen gezielten Abfluß des von dem Räumgerät radial nach außen zu dem Abzugsschacht beförderten Schüttguts zu erreichen.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den einzelnen Ansprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 im Vertikalschnitt durch ein Silo eine erfindungsgemäße Einrichtung zur Beschickung des Silos mit Schüttgut und zum Austrag des Schüttguts aus dem Silo;

Fig. 2 eine Draufsicht in Richtung des Pfeiles II der Fig. 1;

Fig. 3 die Einrichtung nach den Fig. 1 und 2 in einem Vertikalschnitt durch das Silo, um 90° gegenüber Fig. 1 gedreht;

Fig. 4 in der Schnittdarstellung der Fig. 3 eine geänderte Ausführungsform der Beschickungseinrichtung;

Fig. 5 ebenfalls im Vertikalschnitt durch ein Silo ein

weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 6 eine Draufsicht in Richtung des Pfeiles VI der Fig. 5;

Fig. 7 einen vertikalen Teilschnitt durch einen Silo mit einem an der Silowand angeordneten Abzugsförderer;

Fig. 8 eine Teil-Draufsicht zu Fig. 7.

In der Zeichnung ist mit 1 ein rundes Silo bezeichnet, welches als Hochsilo auf Beinen 2 steht und als Großsilo für die Speicherung von körnigen Schüttgütern, wie z.B. Gips u.dgl., ausgelegt ist. Zur Beschickung des Silos 1 mit dem Schüttgut ist im oberen Bereich des Silos eine Beschickungsvorrichtung und zum Austrag des Schüttguts aus dem Silo 1 ist im Inneren desselben eine Austragsvorrichtung vorgesehen.

Die Schüttgut-Beschickungsvorrichtung weist einen an der Oberseite bzw. an der Decke 3 des Silos 1 stationär angeordneten Einspeicherförderer 4 auf, der zweckmäßig aus einem Einspeicherband besteht und dessen Abwurfende 5 oberhalb einer in der Mitte der Decke 3 befindlichen Öffnung 6 liegt. Im Inneren des Silos 1 befindet sich ein stabiler Brückenträger 7, der sich auf ganzem Durchmesser quer durch das Silo erstreckt und der im Silo mittels eines Hubwerks, welches hier aus mehreren Seilwinden 8 besteht, vertikal heb- und senkbar ist. Der z.B. aus einer Fachwerkkonstruktion bestehende Brückenträger 7 ist an seinen beiden Enden in Vertikalführungen 9 dreh-schlüssig geführt, die sich an diametral gegenüberliegenden Seiten der Silowand 10 befinden und sich im wesentlichen über die gesamte Innenhöhe des Silos erstrecken. Die Vertikalführungen 9 bestehen aus Führungsschienen, die als Rippen an der Silowand 10 angeformt oder an der Silowand befestigt sind. Der Brückenträger 7

weist an seinen beiden Enden jeweils einen Führungsschuh 11 auf, der mit einer Führungsnut 12 od.dgl. für den Eingriff der Vertikalführung 9 versehen ist. Von Bedeutung ist, daß der Brückenträger 7 über die Vertikalführungen 9 drehfest an der Silowand 10 abgestützt ist und zugleich mittels des Hubwerks 8 im Silo gehoben und gesenkt werden kann.

An der Unterseite des Brückenträgers 7 ist über eine Drehverbindung 13 mit vertikaler Drehachse ein Räumgerät 14 gelagert, welches aus zwei etwa höhengleich und in Fluchtlage zueinander angeordneten Kratzauslegern 15 besteht, die jeweils in einem Gelenk 16 begrenzt höhenverschwenkbar an einem Drehglied 17 gelagert sind, das über die Drehverbindung 13 mit dem Brückenträger 7 verbunden ist. Das Drehglied 17 ist mittels eines (nicht dargestellten) Drehantriebs um die vertikale Siloachse drehbar, wobei die beiden Kratzausleger 15 Schwenkbewegungen über die Oberfläche 18 des im Silo befindlichen Schüttguthaufens ausführen. Jeder der beiden Kratzausleger 15 ist in Nähe des außenliegenden freien Endes durch einen Stützausleger 19 abgestützt, der mit dem Drehglied 17 starr verbunden ist. Die beiden Kratzausleger 15 weisen, wie üblich, jeweils ein mit Kratzern bestücktes endloses Kratzerkettenband auf, das in Fig. 1 lediglich strichpunktiert bei 20 angedeutet ist. Der Antrieb der Kratzerkettenbänder 20 ist reversierbar, so daß die Kratzerkettenbänder in beiden Umlaufrichtungen umlaufen können.

In der Silomitte befindet sich ein Abzugsschacht 21 für die Abförderung des Schüttguts aus dem Silo 1. Bei dem dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiel besteht der Abzugsschacht 21 aus einem zentral im Silo angeordneten Teleskop-Fallrohr 22, welches sich vom Siloboden 23 zum Brückenträger 7 hin verjüngt. Der im Durchmesser größte Rohrschuß 24 des Teleskop-Fallrohres 22 durchgreift eine zentrale Bodenöffnung 25, wobei an seiner Schüttgutaustrittsöffnung ein Trichterauslaß 26 angeordnet ist. Statt dessen kann das

Teleskop-Fallrohr auch mit seinem unteren Austragsende über einem unter dem Siloboden 23 befindlichen Austragsförderer liegen.

Der im Durchmesser kleinste Rohrschuß 27 des Teleskop-Fallrohres 22 ist über eine Drehkupplung 28, die hier aus einer Drehzapfenverbindung besteht, mit dem Drehglied 17 verbunden. Es wäre aber auch denkbar, den kleinsten Rohrschuß 27 drehfest mit dem Drehglied 17 zu verbinden und zwischen diesem Rohrschuß 27 und dem nächstfolgenden Rohrschuß 29 eine Drehverbindung zu schaffen. Der obere Rohrschuß 27 weist eine Schüttgut-Eintragsöffnung auf, die von dem oben offenen Ende dieses Rohrschusses und ggf. von einer Mantelöffnung an diesem Rohrschuß gebildet ist. Das Teleskop-Fallrohr 22 ist so ausgebildet, daß es den Auf- und Abwärtsbewegungen des Brückenträgers 7 und des Räumgerätes 14 zu folgen vermag, jedoch an der Schwenkbewegung des Räumgerätes 14 um die Siloachse nicht teilnimmt.

An dem Brückenträger 7 ist zugleich eine dem oben erwähnten Einspeicherförderer 4 nachgeschaltete Schüttgut-Verteiler-
vorrichtung angeordnet. Diese besteht aus einem Verteilerband 30, das an dem Drehglied 17 angeordnet ist, vorzugsweise unter einem Winkel von etwa 90° zu den beiden Kratzauslegern 15 und der Achse des Brückenträgers 7, wie Fig. 2 zeigt. Das Verteilerband 30, das aus einem Gurtband, einem Plattenband oder einem sonstigen Abwurfband bestehen kann, ist zweckmäßig in seiner Laufrichtung reversierbar, um das zugeführte Schüttgut wahlweise an seinem einen oder anderen Ende in das Silo abzuwerfen. Wie Fig. 1 zeigt, weist das Drehglied 17 eine das Verteilerband 30 aufnehmende Innenöffnung auf. Zwischen dem Abwurfende 5 des oberen Einspeicherbandes 4 und dem Drehglied 17 ist ein Einspeicher-Teleskoprohr 31 angeordnet, welches das zugeführte Schüttgut etwa in der Mitte auf das Verteilerband 30 abwirft. Das Einspeicher-Teleskoprohr 31 ist mit seinem im Durchmesser kleinsten Rohrschuß 32

im Bereich des Abwurfendes 5 des Einspeicherförderers 4 festgelegt, während es mit seinen unteren, im Durchmesser größeren Rohrschüssen 33 eine zentrale Öffnung des Brückenträgers 7, der z.B. als Drehkranz ausgebildeten Drehverbindung 13 und des Drehgliedes 17 durchfaßt, wobei sein unteres Abwurfende über dem Verteilerband 30 liegt. Das Einspeicher-Teleskoprohr 31 ist ebenfalls so ausgebildet, daß es den Hubbewegungen des Brückenträgers 7 durch Aus- und Einfahren zu folgen vermag.

Beim Einspeichervorgang wird das über den Einspeicherförderer 4 und das Einspeicher-Teleskoprohr 31 zentral von oben zugeführte Schüttgut mit Hilfe des Verteilerbandes 30 in das Silo abgeworfen, wobei das Drehglied 17 und damit das Verteilerband eine Drehbewegung um die Siloachse ausführt, so daß das Schüttgut zu einer ringförmigen Aufhäufung in das Silo abgeworfen wird. Die Kratzerketten 20 der Kratzausleger 15 werden so angetrieben, daß sie das Schüttgut über die Oberfläche 18 des Schüttguthaufens hinweg radial nach außen befördern und gleichmäßig verteilen, so daß eine gleichmäßige Füllung des Silos bei ebener Oberfläche 18 des Schüttguthaufens erreicht wird. Während der Silobeschickung führt der Brückenträger 7 zusammen mit den Kratzauslegern 15 eine langsame Aufwärtsbewegung aus, was mit Hilfe des Hubwerks 8 bewerkstelligt wird. Da durch die Schüttgutverteilung eine kegelförmige Schüttgutaufhäufung im Silo vermieden wird, kann der Speicherraum des Silos günstig genutzt werden.

Beim Ausspeichern des Schüttguts aus dem Silo 1 werden die Kratzerketten 20 der beiden Kratzausleger 14 in entgegengesetzter Richtung so angetrieben, daß sie das Schüttgut über die Oberfläche 18 hinweg in Richtung auf die Silomitte befördern. Dabei wird zunächst der durch die Böschungsbildung verursachte Raum 34 um das obere Teleskoprohr 27 herum mit Schüttgut aufgefüllt. Sobald dies geschehen ist, gelangt das

von den Kratzerketten zugeführte Schüttgut in die obere Öffnung des Rohrschusses 27. Das Schüttgut fällt durch das Teleskop-Fallrohr 22 nach unten und kann unterhalb des Silobodens 23 abgezogen werden. Während des Schüttgutaustrags führt der Brückenträger 7 mit dem Räumgerät 14 eine kontinuierliche Abwärtsbewegung aus, die beendet ist, wenn das Räumgerät den Siloboden 23 erreicht. Wie erwähnt, können die Teleskoprohre 21 und 31 den Auf- und Abwärtsbewegungen folgen. Die Betriebskräfte bei der Schüttgutbeschickung und beim Schüttgutaustrag werden über den Brückenträger 7 und die Vertikalführungen 9 auf die Silowand 10 abgesetzt. Das Teleskop-Fallrohr 21 ist von den Betriebskräften nicht belastet und dient auch nicht als Drehführung für das um die Siloachse schwenkbare Räumgerät 14. Über den Brückenträger 7 ist eine gute Zugänglichkeit der im Silo befindlichen Vorrichtungen möglich. Es empfiehlt sich, im oberen Bereich des Silos eine feste Bühne 35 vorzusehen, die, wie Fig. 2 eine Durchbrechung 36 aufweist, die der Umrißform des Brückenträgers 7 und des quer hierzu ausladenden Verteilerbandes 30 angepaßt ist, so daß der Brückenträger 7 zusammen mit den von ihm getragenen Bauteilen durch die Öffnung 36 der Bühne 35 hindurchgeführt werden kann, um z.B. von der Bühne aus Reparatur- und Wartungsarbeiten durchzuführen.

Die Ausführungsform nach Fig. 4 unterscheidet sich von derjenigen nach den Fig. 1 bis 3 lediglich dadurch, daß die dem Einspeicherförderer 4 nachgeschaltete Schüttgut-Verteilervorrichtung aus einem dachförmigen Schrägabweiser 37 besteht, der an dem Brückenträger 7 befestigt^{ist} und diesen übergreift, so daß das vom Einspeicherförderer 4 in das Silo 1 abgeworfene Schüttgut über den Abweiser 37 außermittig auf den Schüttguthaufen geleitet wird. Das Verteilerband 30 und das Einspeicher-Teleskoprohr 31 können hierbei entfallen. Die vorgenannte Bühne 35 ist im Umfangsbereich mit der Silowand 10 und im Innenbereich über Zugglieder 38 mit der Decke 3 verbunden.

Es versteht sich, daß die Hubgeschwindigkeit des Brückenträgers 7 beim Schüttgutaustrag auf die Fördergeschwindigkeit des Räumgerätes 14 abgestimmt sein muß. Falls, wie insbesondere bei verfestigtem Schüttgut, eine Überlastung der Kratzausleger 15 eintritt, so können diese in ihren Gelenken 16 geringfügig nach oben verschwenken. Die Kupplung der Stützausleger 19 mit den Kratzauslegern 15 ist z.B. über Bolzen-Langlochverbindungen od.dgl. so ausgebildet, daß diese Schwenkbewegungen um kleine Winkel von z.B. 5° möglich sind. Bei Erreichen eines vorbestimmten Schwenkwinkels wird z.B. über einen Winkelgeber oder Schalter u.dgl. ein Signal ausgelöst, welches entweder die gesamte Einrichtung stillsetzt oder die Hubgeschwindigkeit des Brückenträgers vermindert.

Die Ausführungsform nach den Fig. 5 und 6 unterscheidet sich von derjenigen nach den Fig. 1 bis 3 im wesentlichen nur dadurch, daß anstelle des von den Kratzauslegern 15 gebildeten Räumgerätes 14 ein Räumrad 40 vorgesehen ist, welches um die vertikale Siloachse drehbar ist. Das Räumrad 40 ist über das Drehglied 17 und die Drehverbindung 13 drehbar mit dem Brückenträger 7 verbunden, der sich endseitig in den Vertikalführungen 9 an der Silowand 10 führt. Der Drehantrieb 41 des Räumrades 40 befindet sich am Brückenträger 7. Der Antrieb erfolgt über Ritzel 42, die mit einem Zahnkranz 43 des Drehgliedes 17 im Eingriff stehen.

Das Räumrad 40 besteht aus einem Speichenrad, dessen Nabe von dem Drehglied 17 gebildet wird. An den radialen Speichen 44 sind jeweils in radialem Abstand zueinander aus feststehenden Leitblechen bestehende pflugscharartige Räumorgane 45 angeordnet, die, wie die Draufsicht der Fig. 6 zeigt, unter einem spitzen Winkel zur Radialrichtung derart ausgestellt und an den aufeinanderfolgenden Speichen 44 so zueinander radial versetzt sind, daß bei der Umdrehung des Räumrades 40 in Pfeilrichtung 46 das Schüttgut von außen nach innen in Richtung auf das Teleskop-Fallrohr 22 gefördert wird. Bei Ände-

17
 rung der Drehrichtung des Räumrades 40 wird das Schüttgut dagegen radial von innen nach außen in Richtung auf die Silowand 10 befördert, so daß das von oben auf den Schüttguthaufen abgeworfene Schüttgut mit Hilfe des Räumrades über die Querschnittsfläche des Silos verteilt werden kann. Im Zentrum des Räumrades befinden sich oberhalb des Teleskop-Fallrohres 22 sichelförmige Leitschaufeln 47, die die Überleitung des vom Räumrad 40 nach innen beförderten Schüttguts in das Teleskop-Fallrohr 22 begünstigen.

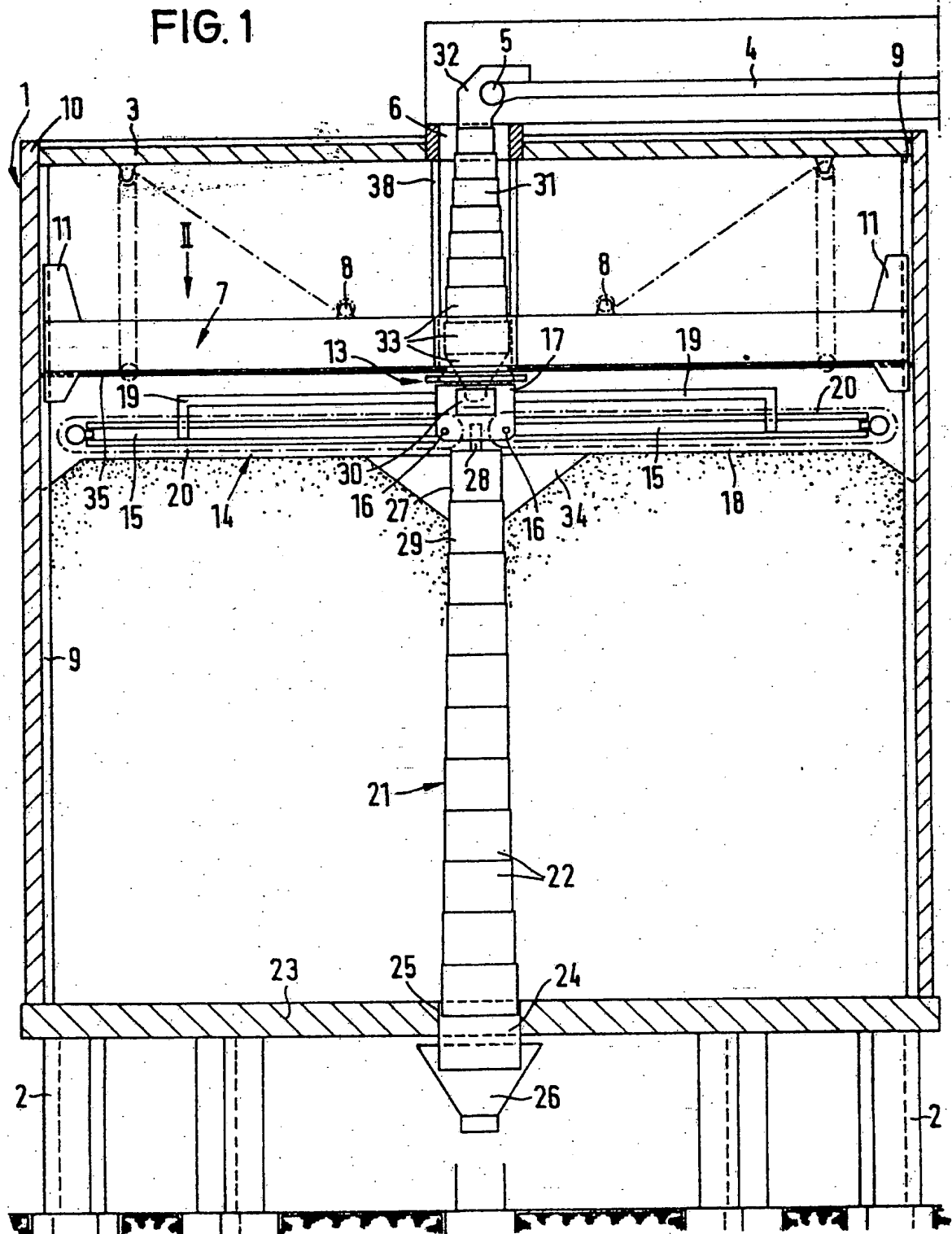
Wie Fig. 6 erkennen läßt, kann die Bühne 35 hier so ausgebildet sein, daß sie lediglich ein Segment des kreisrunden Silos überdeckt, und zwar außerhalb des Hubbereichs des Brückenträgers 7.

Während bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen der Abzugsschacht 21 bzw. das Teleskop-Fallrohr 22 zentral im Silo 1 angeordnet ist, zeigen die Fig. 7 und 8 eine weitere Ausführungsform der Erfindung, bei der der Abzugsschacht 21 außerhalb des Siloquerschnitts an der Silowand 10 vorgesehen ist. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel wird der vertikale Abzugsschacht 21 durch eine örtliche Einziehung der Silowand 10 gebildet. Im Bereich dieser Einziehung kann das Silo 1 einen Gebäudeanbau aufweisen, der eine Treppe 51, einen Lift 52 und ggf. weitere Gebäudeeinrichtungen aufnehmen kann. In dem Abzugsschacht 21 befindet sich ein Vertikalförderer in Gestalt eines Schneckenförderers 53, der mit seinem unteren Ende 54 eine Bodenöffnung 55 im Siloboden 23 durchgreift, wobei unterhalb dieses Ausstragsendes ein Abzugsband 56 od.dgl. angeordnet ist. Der Schneckenantrieb 57 befindet sich am oberen Ende der Förderschnecke innerhalb des Anbaus 50. Bei dieser Anordnung des Abzugsförderers muß das an dem Brückenträger 7 drehbar gelagerte Räumgerät 14 so ausgebildet sein, daß es beim Schüttgutaustrag das Schüttgut radial nach außen in Richtung auf die Silowand 10 fördert, so daß das Schüttgut in den Abzugs-

schacht 21 gelangt und hier von dem Schneckenförderer 53 nach unten abgefördert werden kann. Anstelle des Schneckenförderers 53 kann in dem Abzugsschacht 21 aber auch ein anderer Vertikalförderer, z.B. ein Trogkettenförderer, ein Becherförderer od.dgl. angeordnet sein. Es wäre auch möglich, im Bereich der Silowand 10 ein Teleskop-Fallrohr 22 oder einen Fallschacht anderer bekannter Ausführung vorzusehen. Bei Verwendung eines Teleskop-Fallrohres 22 müssen dessen Teleskopbewegungen auf die Hubbewegungen des Brückenträgers 7 abgestimmt werden, so daß das obere Schüttgut-Zuführungsende des Teleskop-Fallrohres stets etwa in Höhe der Schüttgutoberfläche 18 liegt. Insbesondere bei außer-mittiger Anordnung des Abzugsschachtes bzw. des vertikalen Abzugsförderers wird als Räumgerät 14 zweckmäßig das in den Fig. 5 und 6 gezeigte Räumrad 40 verwendet. Anstelle des Räumrades 40 kann auch ein Räumarm oder Räumbalken od. dgl. vorgesehen sein, der um die vertikale Siloachse dreht und mit den von feststehenden Leitblechen gebildeten Räumelementen 45 bestückt sein kann. Bei stärker verfestigtem Schüttgut empfiehlt es sich, dem Räumgerät eine oder mehrere angetriebene Fräsen zuzuordnen, die das Schüttgut an der Oberfläche 18 auflockert. In Fig. 6 ist bei 48 eine solche angetriebene Fräse angedeutet, die sich hier an der Speiche 44 des Räumrades 40 befindet.

~~19~~-
- Leerseite -

FIG. 1



ORIGINAL INSPECTED

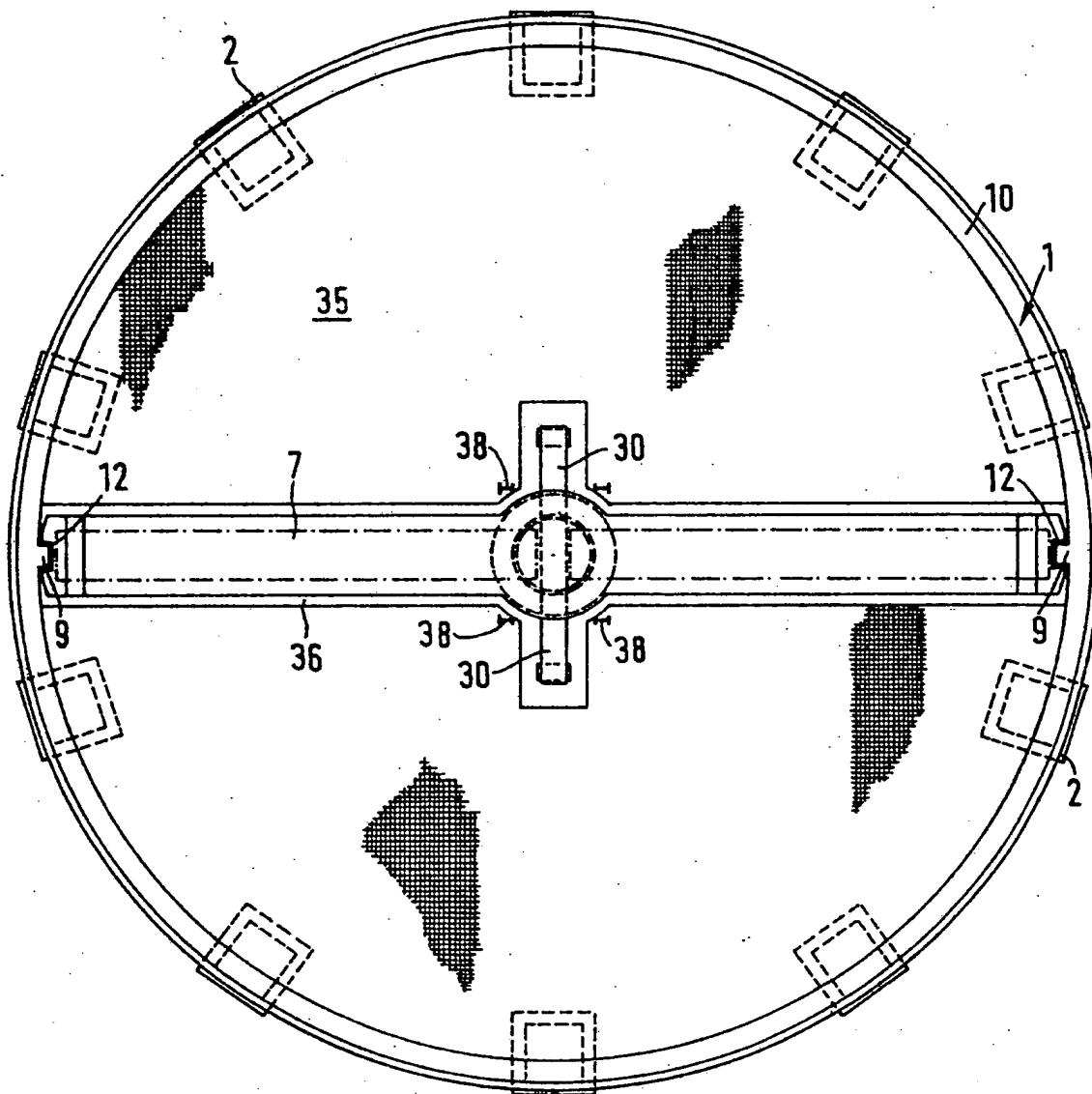


FIG. 2

FIG. 3

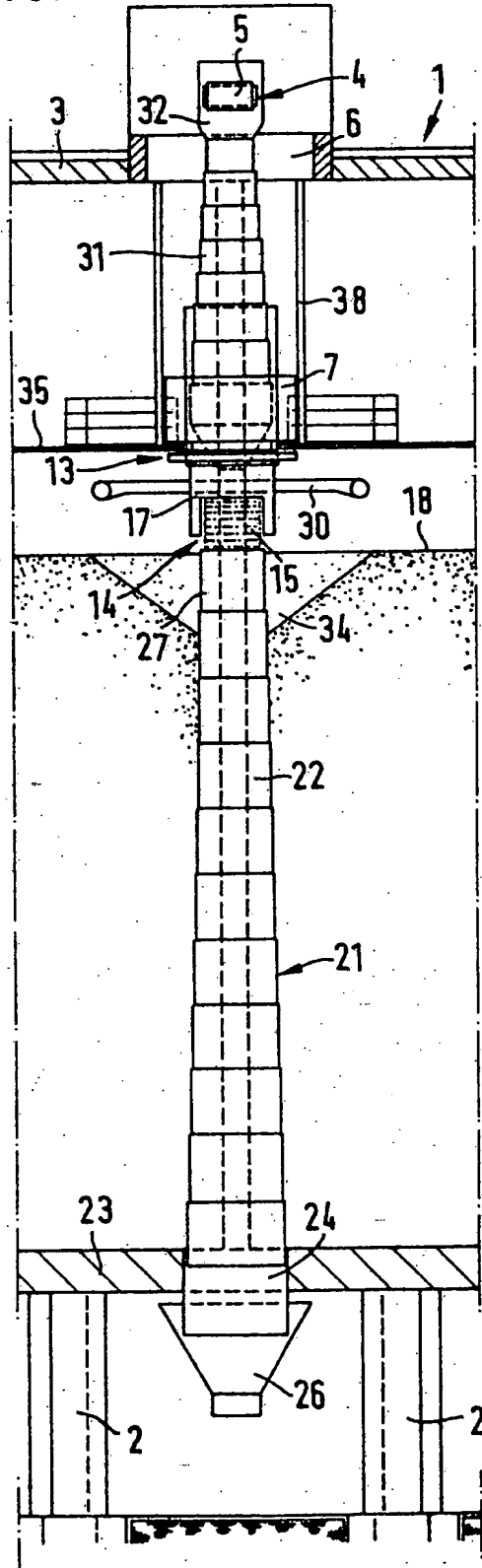
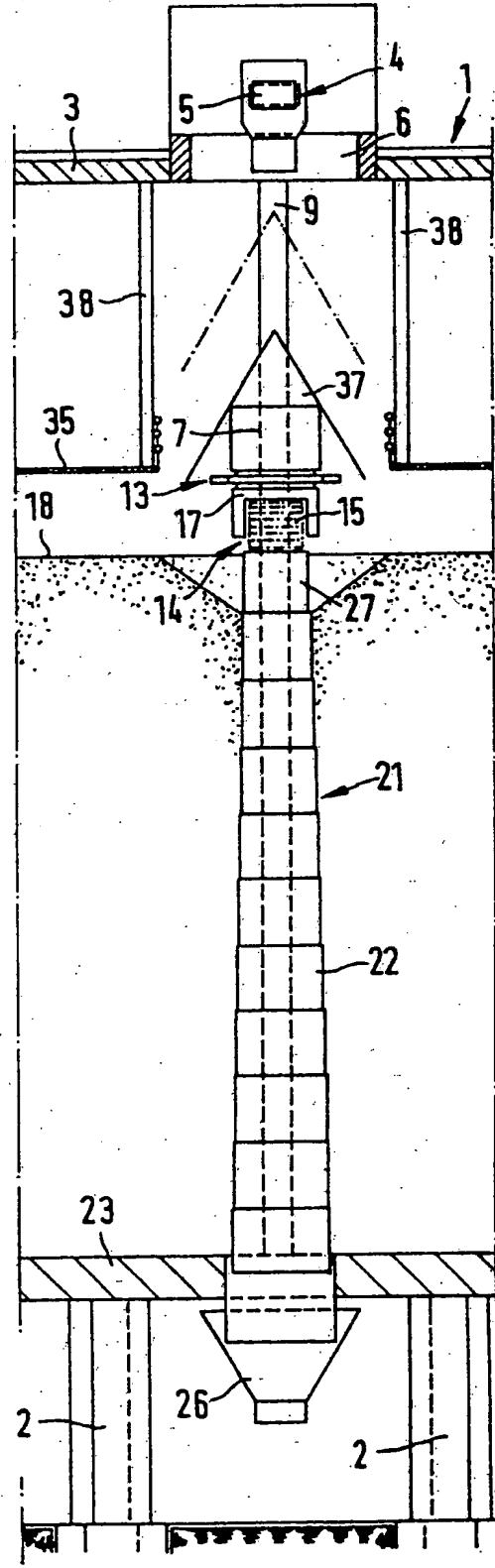


FIG. 4



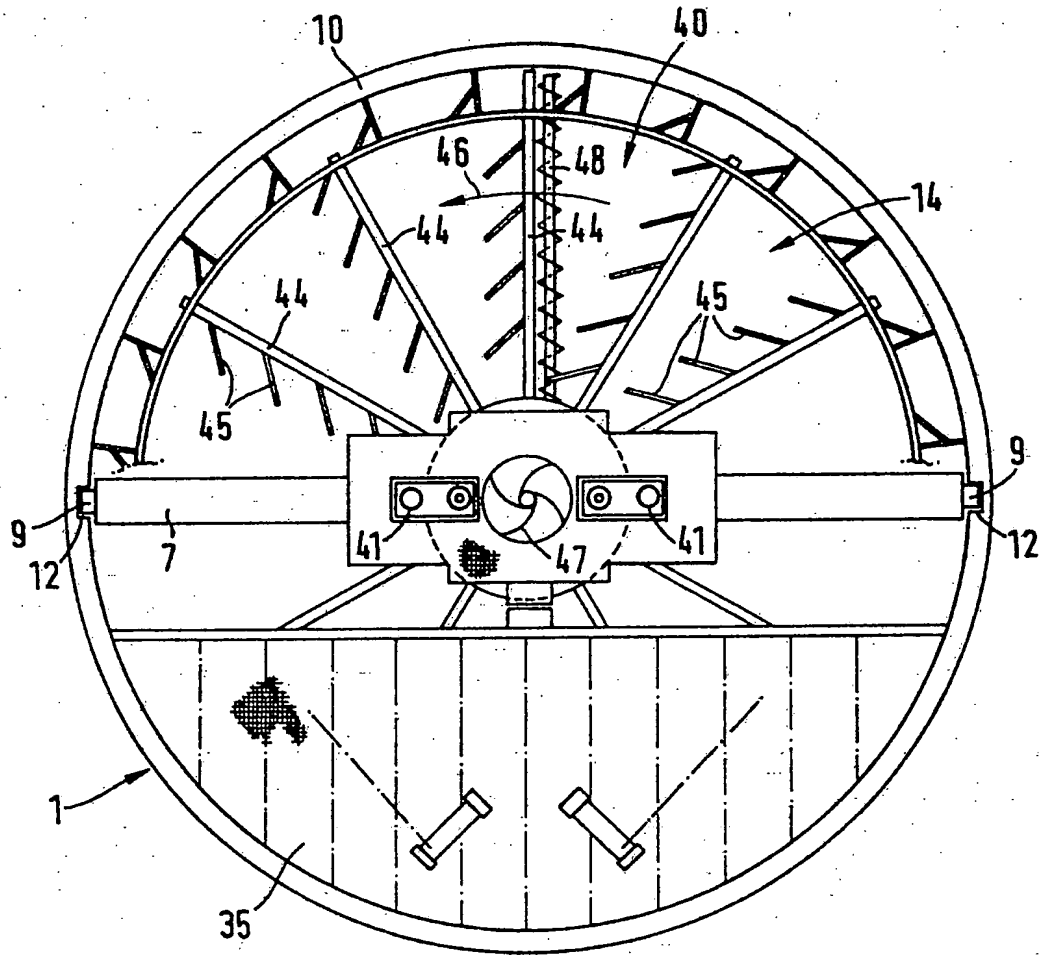


FIG. 6

